



①9 **BUNDESREPUBLIK**
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
⑩ **DE 201 21 371 U 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
G 02 B 27/22

②1 Aktenzeichen: 201 21 371.0
⑥7 Anmeldetag: 24. 1. 2001
aus Patentanmeldung: 01 90 9684.1
④7 Eintragungstag: 29. 8. 2002
④3 Bekanntmachung
im Patentblatt: 2. 10. 2002

DE 201 21 371 U 1

⑥6 Innere Priorität:

100 03 326. 1	25. 01. 2000
100 13 390. 8	15. 03. 2000
100 29 531. 2	16. 06. 2000
100 29 584. 3	16. 06. 2000
100 39 321. 7	04. 08. 2000
100 43 305. 7	23. 08. 2000
100 43 346. 4	23. 08. 2000
100 53 868. 1	27. 10. 2000

⑦3 Inhaber:

4D-Vision GmbH, 07749 Jena, DE

⑤4 Anordnung zur räumlichen Darstellung

⑤7 Anordnung zur räumlichen Darstellung einer Szene/eines Gegenstandes, bei der eine Vielzahl einzelner, in einem Raster aus Spalten i und Zeilen j angeordneter Bildelemente α_{ij} , auf denen Teilinformationen aus mehreren Ansichten A_k ($k = 1 \dots n$) der Szene/des Gegenstandes wiedergegeben werden, gleichzeitig sichtbar sind und bei der benachbarte Bildelemente α_{ij} Licht verschiedener Wellenlängen λ bzw. Wellenlängenbereiche $\Delta\lambda$ abstrahlen, wobei zur Vorgabe von Ausbreitungsrichtungen für das von den Bildelementen α_{ij} abgestrahlte Licht ein Array aus einer Vielzahl einzelner, in Spalten p und Zeilen q angeordneter Wellenlängenfilter β_{pq} dem Raster mit den Bildelementen α_{ij} in Blickrichtung vor- oder nachgeordnet ist, wodurch die Ausbreitungsrichtungen so vorgegeben sind, daß sie sich innerhalb eines Betrachtungsraumes, in dem sich ein oder mehrere Betrachter aufhalten, in einer Vielzahl von Schnittpunkten, die jeweils einer Betrachtungsposition entsprechen, kreuzen, wodurch von jeder dieser Betrachtungspositionen aus ein Betrachter mit einem Auge überwiegend Teilinformationen einer ersten Auswahl und mit dem anderen Auge überwiegend Teilinformationen einer zweiten Auswahl aus den Ansichten A_k ($k = 1 \dots n$) optisch wahrnimmt, dadurch gekennzeichnet, daß

- mindestens jedes zehnte Wellenlängenfilter β_{pq} des besagten Arrays aus einem farbverändernden Schichtaufbau besteht, der jeweils in mindestens einem Zustand Licht bestimmter Wellenlängen oder Wellenlängenbereiche transmittiert oder emittiert.

DE 201 21 371 U 1

Anordnung zur räumlichen Darstellung

Die Erfindung bezieht sich auf Anordnungen zur Darstellung von ohne Sehhilfen dreidimensional wahrnehmbaren Bildern. Insbesondere bezieht sie sich auf Anordnungen, die in der deutschen Gebrauchsmusterschrift 200 02 149.4 beschrieben sind, wobei erfindungsgemäße Ausprägungen des Wellenlängenfilterarrays eine Umschaltung zwischen zwei- und dreidimensional wahrnehmbarer Darstellung ermöglichen.

Die Schriften DE 100 03 326, WO 01/56302, WO 01/56265 sowie die eingangs erwähnte Gebrauchsmusterschrift beschreiben Anordnungen zur räumlichen Darstellung, einer Szene/eines Gegenstandes, bei der eine Vielzahl einzelner, in einem Raster aus Spalten i und Zeilen j angeordneter Bildelemente α_{ij} , auf denen Teilinformationen aus mehreren Ansichten A_k ($k=1\dots n$) der Szene/des Gegenstandes wiedergegeben werden, gleichzeitig sichtbar sind und bei der benachbarte Bildelemente α_{ij} Licht verschiedener Wellenlängen λ bzw. Wellenlängenbereiche $\Delta\lambda$ abstrahlen, wobei zur Vorgabe von Ausbreitungsrichtungen für das von den Bildelementen α_{ij} abgestrahlte Licht ein Array aus einer Vielzahl einzelner, in Spalten p und Zeilen q angeordneter Wellenlängenfilter β_{pq} dem Raster mit den Bildelementen α_{ij} in Blickrichtung vor- oder nachgeordnet ist, wodurch die Ausbreitungsrichtungen so vorgegeben sind, daß sie sich innerhalb eines Betrachtungsraumes, in dem sich ein oder mehrere Betrachter aufhalten, in einer Vielzahl von Schnittpunkten, die jeweils einer Betrachtungsposition entsprechen, kreuzen, wodurch von jeder dieser Betrachtungspositionen aus ein Betrachter mit einem Auge überwiegend Teilinformationen einer ersten Auswahl und mit dem anderen Auge überwiegend Teilinformationen einer zweiten Auswahl aus den Ansichten A_k ($k=1\dots n$) optisch wahrnimmt.

Die hierzu nötigen Wellenlängenfilterarrays können ausgehend von verschiedenen Materialien ausgebildet werden. Filterarrays können beispielsweise auf Glas oder ein anderes Trägermaterial aufgedruckt bzw. eingeprägt oder als Folie gedruckt bzw. belichtet sein. In diesen Fällen, wenn also das Filterarray statisch unveränderlich ausgebildet ist, wird allerdings ohne Zusatzvorrichtungen keine Umschaltung zwischen einer zwei- oder dreidimensional wahrnehmbaren Darstellung ermöglicht. Während dreidimensionale Bilder, z.B. Kombinationsbil-

der aus mehreren Ansichten, hervorragend räumlich wahrnehmbar sind, werden zweidimensionale Bilder in einer verminderten Auflösung wahrgenommen.

Von diesem Stand der Technik ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, mit wenigen Baugruppen eine autostereoskopische Darstellung mit verbesserter Wahrnehmbarkeit und der Möglichkeit der Umschaltung zu einer gewöhnlichen zweidimensionalen Darstellung zu erreichen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Anordnung zur räumlichen Darstellung einer Szene/eines Gegenstandes, bei der eine Vielzahl einzelner, in einem Raster aus Spalten i und Zeilen j angeordneter Bildelemente α_{ij} , auf denen Teilinformationen aus mehreren Ansichten A_k ($k=1\dots n$) der Szene/des Gegenstandes wiedergeben werden, gleichzeitig sichtbar sind und bei der benachbarte Bildelemente α_{ij} Licht verschiedener Wellenlängen λ bzw. Wellenlängenbereiche $\Delta\lambda$ abstrahlen, wobei zur Vorgabe von Ausbreitungsrichtungen für das von den Bildelementen α_{ij} abgestrahlte Licht ein Array aus einer Vielzahl einzelner, in Spalten p und Zeilen q angeordneter Wellenlängenfilter β_{pq} dem Raster mit den Bildelementen α_{ij} in Blickrichtung vor- oder nachgeordnet ist, wodurch die Ausbreitungsrichtungen so vorgegeben sind, daß sie sich innerhalb eines Betrachtungsraumes, in dem sich ein oder mehrere Betrachter aufhalten, in einer Vielzahl von Schnittpunkten, die jeweils einer Betrachtungsposition entsprechen, kreuzen, wodurch von jeder dieser Betrachtungspositionen aus ein Betrachter mit einem Auge überwiegend Teilinformationen einer ersten Auswahl und mit dem anderen Auge überwiegend Teilinformationen einer zweiten Auswahl aus den Ansichten A_k ($k=1\dots n$) optisch wahrnimmt, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens jedes zehnte Wellenlängenfilter β_{pq} des besagten Arrays aus einem farbverändernden Schichtaufbau besteht, der jeweils in mindestens einem Zustand Licht bestimmter Wellenlängen oder Wellenlängenbereiche transmittiert oder emittiert.

Besonders bevorzugt ist nicht nur jedes zehnte, sondern jedes Wellenlängenfilter β_{pq} im Sinne der Erfindung mit einer farbverändernden Schicht ausgebildet.

In einem ersten Zustand der erfindungsgemäß ausgebildeten Wellenlängenfilter β_{pq} transmittieren bzw. emittieren diese jeweils Licht bestimmter Wellenlängen oder Wellenlängenbereiche. Wird dabei eine Wellenlängenfilterarraystruktur gebildet, wie sie in den eingangs er-

wähnten Schriften beschrieben ist, so kann bei der Darstellung eines geeigneten, aus mehreren Ansichten kombinierten Bildes auf den Bildelementen α_j eine räumlich wahrnehmbare Darstellung erzielt werden. Das Zustandekommen des räumlichen Eindrucks ist in den erwähnten Schriften detailliert beschrieben und bedarf daher hier keiner näheren Erläuterung.

In einem zweiten Zustand transmittieren die erfindungsgemäß ausgebildeten Wellenlängenfilter β_{pq} im wesentlichen alles sichtbare Licht, so daß die auf den Bildelementen α_j dargestellten Bildinhalte zweidimensional wahrgenommen werden. Je nach Anordnung des Wellenlängenfilterarrays in Betrachtungsrichtung vor oder hinter dem Array mit den Bildelementen α_j können besagte erfindungsgemäß ausgebildete Wellenlängenfilter β_{pq} auch als in diesem zweiten Zustand Weißlicht emittierende Elemente ausgebildet sein.

Vorteilhaft weist der farbverändernde Schichtaufbau, aus dem mindestens jedes zehnte Wellenlängenfilter β_{pq} des besagten Arrays besteht, einen elektrochromen Schichtaufbau auf. Besonders bevorzugt wird der farbverändernde Schichtaufbau gebildet durch zwei transparente Platten, vorzugsweise Glasplatten, auf denen jeweils eine leitende Schicht aufgebracht ist und zwischen denen sich fernerhin der elektrochrome Schichtaufbau befindet.

Die elektrisch leitfähige Schicht kann beispielsweise aus Indium-Zinn-Oxid (ITO) bestehen. Über die leitfähigen Schichten lassen sich beide Scheiben getrennt elektrisch kontaktieren und ansteuern. Eine Ansteuerung ist nötig, um die Photoabsorptionscharakteristika der elektrochromen Schichten definiert beeinflussen zu können. Zum Aufbau von elektrochromen Systemen wird beispielhaft auf die Schrift DE 198 45 881 verwiesen.

Das elektrochrome Material ist vorzugsweise persistent elektrochrom, d.h. das Material verbleibt nach Beseitigung des elektrischen Feldes im absorptionsfähigen Zustand, in den es übergegangen ist (siehe auch DE 29 04 052).

Die elektrochrome Schicht kann beispielsweise eine elektrochrome Polymerschicht und/oder eine Kombination anorganischer elektrochromer Komponenten, wie z.B. WO_3 , NiO oder IrO_2 , enthalten.

Entsprechend dem Schaltzustand werden die entsprechenden Wellenlängenfilter auf die Transmission lediglich eines bestimmten Wellenlängenbereiches bzw. einer bestimmten Wellenlänge oder aber zur Transmission des im wesentlichen kompletten sichtbaren elektroma-

genetischen Spektrums eingestellt, wodurch die Umschaltbarkeit zwischen einer zweidimensionalen und einer dreidimensionalen Darstellung erzielt wird.

Bevorzugt ist jedes der Wellenlängenfilter β_{pq} , das aus einem farbverändernden Schichtaufbau besteht, einer der folgenden Farbveränderungscharakteristika zuzuordnen:

- Rot zu Weiß (bzw. Transparent für alle sichtbaren Wellenlängenbereiche) und umgekehrt,
 - Grün zu Weiß (bzw. Transparent für alle sichtbaren Wellenlängenbereiche) und umgekehrt,
 - Blau zu Weiß (bzw. Transparent für alle sichtbaren Wellenlängenbereiche) und umgekehrt,
- oder
- Opak (bzw. nicht-transparent für alle sichtbaren Wellenlängenbereiche) zu Weiß (bzw. Transparent für alle sichtbaren Wellenlängenbereiche) und umgekehrt, wodurch wahlweise eine zweidimensional oder eine dreidimensional wahrnehmbare Darstellung erzielt wird.

Die zwei den elektrochromen Schichtaufbau beinhaltenden transparenten Platten sind vorzugsweise am Rand dicht verschlossen.

In besonderen Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Anordnungen ist jedes der Wellenlängenfilter β_{pq} , welches einen elektrochromen Schichtaufbau aufweist, über die leitenden Schichten separat ansteuerbar. In diesem Sinne kann auch jeweils eine Gruppe aus mehreren Wellenlängenfiltern β_{pq} , welche einen elektrochromen Schichtaufbau aufweisen, über die leitenden Schichten separat ansteuerbar sein. Mittels dieser Ausprägung wird es möglich, die Umschaltung zwischen einer zwei- und einer dreidimensionalen Darstellung auf ausgewählten Bildteilflächen zu erzielen. Dabei sind die zweidimensional darzustellenden Teilflächen bevorzugt die, an denen die Wellenlängenfilter auf einen solchen Zustand gebracht worden sind, daß sie im wesentlichen das ganze sichtbare Spektrum transmittieren. Die anderen Wellenlängenfilter, welche also lediglich einen bestimmten Spektralbereich transmittieren, verursachen die Vorgabe von diskreten Ausbreitungsrichtungen zur Generation einer räumlichen Wahrnehmung.

Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, an Stelle eines Bildwiedergabegerätes, bei dem benachbarte Bildelemente Licht verschiedener Wellenlängen bzw. Wellenlängenbereiche abstrahlen, monochrome Bildwiedergabegeräte zu verwenden. Das zugeordnete Wellenlängenfilterarray muß dann entsprechend konfiguriert werden; vorzugsweise besteht es in diesem Fall aus für das gesamte sichtbare Spektrum transparenten bzw. opaken Filterelementen.

Alle Ausgestaltungsvarianten bieten verschiedene Vorteile gegenüber dem Stand der Technik. Insbesondere wird es ermöglicht, mit einfachen Mitteln ganz oder teilweise von einer zwei-dimensional auf eine dreidimensional wahrnehmbare Darstellung umzuschalten und umgekehrt.

Fernerhin ist es auch möglich, die Struktur des Wellenlängenfilterarrays auch allein für die dreidimensionale Darstellung zu verändern, etwa wenn verschiedene Anzahlen von Ansichten im jeweiligen Kombinationsbild zum Einsatz kommen.

Schutzansprüche

1. Anordnung zur räumlichen Darstellung einer Szene/eines Gegenstandes, bei der eine Vielzahl einzelner, in einem Raster aus Spalten i und Zeilen j angeordneter Bildelemente α_{ij} , auf denen Teilinformationen aus mehreren Ansichten A_k ($k=1\dots n$) der Szene/des Gegenstandes wiedergegeben werden, gleichzeitig sichtbar sind und bei der benachbarte Bildelemente α_{ij} Licht verschiedener Wellenlängen λ bzw. Wellenlängenbereiche $\Delta\lambda$ abstrahlen, wobei zur Vorgabe von Ausbreitungsrichtungen für das von den Bildelementen α_{ij} abgestrahlte Licht ein Array aus einer Vielzahl einzelner, in Spalten p und Zeilen q angeordneter Wellenlängenfilter β_{pq} dem Raster mit den Bildelementen α_{ij} in Blickrichtung vor- oder nachgeordnet ist, wodurch die Ausbreitungsrichtungen so vorgegeben sind, daß sie sich innerhalb eines Betrachtungsraumes, in dem sich ein oder mehrere Betrachter aufhalten, in einer Vielzahl von Schnittpunkten, die jeweils einer Betrachtungsposition entsprechen, kreuzen, wodurch von jeder dieser Betrachtungspositionen aus ein Betrachter mit einem Auge überwiegend Teilinformationen einer ersten Auswahl und mit dem anderen Auge überwiegend Teilinformationen einer zweiten Auswahl aus den Ansichten A_k ($k=1\dots n$) optisch wahrnimmt, **dadurch gekennzeichnet**, daß

- mindestens jedes zehnte Wellenlängenfilter β_{pq} des besagten Arrays aus einem farbverändernden Schichtaufbau besteht, der jeweils in mindestens einem Zustand Licht bestimmter Wellenlängen oder Wellenlängenbereiche transmittiert oder emittiert.

2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der farbverändernde Schichtaufbau, aus dem mindestens jedes zehnte Wellenlängenfilter β_{pq} des besagten Arrays besteht, einen elektrochromen Schichtaufbau aufweist.

3. Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der farbverändernde Schichtaufbau, aus dem mindestens jedes zehnte Wellenlängenfilter β_{pq} des besagten Arrays besteht, gebildet wird durch zwei transparente Platten, vorzugsweise Glasplatten, auf denen jeweils eine leitende Schicht aufgebracht ist und zwischen denen sich fernerhin ein elektrochromer Schichtaufbau befindet.

4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei den elektrochromen Schichtaufbau beinhaltenden transparenten Platten am Rand dicht verschlossen sind.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 2-4, dadurch gekennzeichnet, daß jedes der Wellenlängenfilter β_{pq} , welches einen elektrochromen Schichtaufbau aufweist, über die leitenden Schichten separat ansteuerbar ist oder das jeweils eine Gruppe aus mehreren Wellenlängenfiltern β_{pq} , welche jeweils einen elektrochromen Schichtaufbau aufweisen, über die leitenden Schichten separat ansteuerbar ist.

6. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jedes der Wellenlängenfilter β_{pq} , das aus einem farbverändernden Schichtaufbau besteht, einer der folgenden Farbveränderungscharakteristika zuzuordnen ist:

- Rot zu Weiß (bzw. Transparent für alle sichtbaren Wellenlängenbereiche) und umgekehrt,
 - Grün zu Weiß (bzw. Transparent für alle sichtbaren Wellenlängenbereiche) und umgekehrt,
 - Blau zu Weiß (bzw. Transparent für alle sichtbaren Wellenlängenbereiche) und umgekehrt,
- oder
- Opak (bzw. nicht-transparent für alle sichtbaren Wellenlängenbereiche) zu Weiß (bzw. Transparent für alle sichtbaren Wellenlängenbereiche) und umgekehrt, wodurch wahlweise eine zweidimensional oder eine dreidimensional wahrnehmbare Darstellung erzielt wird.